

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-158376
(P2000-158376A)

(43)公開日 平成12年6月13日(2000.6.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 2 5 J 19/00		B 2 5 J 19/00	F 3 F 0 6 0
H 0 1 R 39/26		H 0 1 R 39/26	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平10-332281

(22)出願日 平成10年11月24日(1998. 11. 24)

(71)出願人 591056547

ビー・エル・オートテック株式会社
兵庫県神戸市兵庫区芦原通4丁目1番16号

(72)発明者 堤 幹夫

兵庫県神戸市中央区御幸通6丁目1番12号
ビー・エル・オートテック株式会社内

(74)代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外1名)

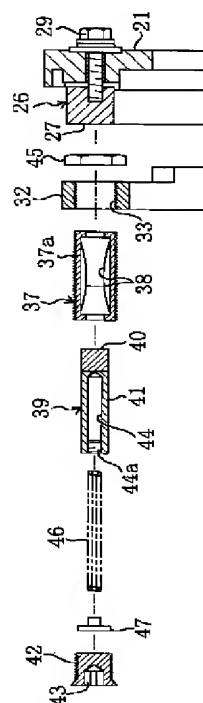
Fターム(参考) 3F060 AA05 BA00 FA03 HA02

(54)【発明の名称】 電気コネクタ及び電気接続構造

(57)【要約】

【課題】 ロボットRのロータリジョイント13のハンド側8に集電リング26を、またアーム3側に集電リング26に接触通電する電気コネクタ36をそれぞれ設け、溶接アース電流を流すためのハンド側及びアーム側アースケーブル23、24同士を通電する場合、電気コネクタ36をコンパクトで簡単な構造としながら大電流を安定して通電する。

【解決手段】 内周部に接触子38を有する中空筒状のソケット37と、ソケット37内に摺動可能に挿通されたプランジャ39とを備え、プランジャ39の先端に集電リング26の接続面27に接触可能な先端接触部40を、また外周面にソケット37内の接触子38に導通する外周接触部41をそれぞれ設け、このプランジャ39を圧縮ばね46で先端接触部40がソケット37から突出するように付勢する。接触子38と外周接触部41との常時接触導通により、プランジャに棒状の接点接触部を別途に設けるのを不要とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被接続体の接続面に接触して通電する電気コネクタであって、

中空筒状のソケットと、

上記ソケット内に摺動可能に挿通され、先端に上記被接続体の接続面に接触可能な先端接触部を有するとともに、外周部が該先端接触部に導通されたプランジャと、上記プランジャを先端接触部がソケットから突出する方向に付勢する付勢手段とを備え、

上記ソケットの内周部又はプランジャの外周部の少なくとも一方に接触導通部が、また他方に該接触導通部に常時押圧状態で接触して導通する被接触導通部がそれぞれ形成されており、

上記プランジャは上記接触導通部と被接触導通部とが接触して導通した状態でソケット内を摺動するように構成されていることを特徴とする電気コネクタ。

【請求項2】 請求項1の電気コネクタにおいて、付勢手段がばねであることを特徴とする電気コネクタ。

【請求項3】 請求項1の電気コネクタにおいて、付勢手段は、流体圧、電磁力、又は該流体圧もしくは電磁力とばね力とを組み合わせた力によりプランジャを付勢するアクチュエータであることを特徴とする電気コネクタ。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかの電気コネクタにおいて、ソケットがターミナルを構成していることを特徴とする電気コネクタ。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかの電気コネクタにおいて、プランジャの外周部に接触導通部が先端接触部と別体に形成されており、上記先端接触部は接触抵抗の低い軟質導電材料からなる一方、接触導通部は耐摩耗性導電材料からなることを特徴とする電気コネクタ。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかの電気コネクタにおいて、プランジャに、プランジャをソケットの基端側から引き抜くための係止工具が係止可能な係止部が設けられていることを特徴とする電気コネクタ。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかの電気コネクタを用いた電気接続構造であって、電気コネクタのソケットをプランジャの摺動方向が被接続体の接続面と略直交するように支持しかつ上記プランジャの摺動方向に対し傾斜した方向に移動して上記被接続体に接離するコネクタ支持体を備え、コネクタ支持体の接離動作により電気コネクタのプランジャが先端接触部を被接続体の接続面に摺接させながらソケット内を摺動するように構成されていることを特徴とする電気接続構造。

【請求項8】 請求項7の電気接続構造において、

被接続体に1対の接続面がコネクタ支持体の移動方向に沿った基準面に対称に設けられている一方、上記コネクタ支持体に、上記1対の接続面にそれぞれ接触可能なプランジャを有する対なる電気コネクタが上記基準面に対称に設けられていることを特徴とする電気接続構造。

【請求項9】 請求項7又は8の電気接続構造において、被接続体又はコネクタ支持体の一方がロボットのアーム側に設けられている一方、被接続体又はコネクタ支持体の他方は、上記ロボットのアームに着脱可能に装着されるハンド側に設けられていることを特徴とする電気接続構造。

【請求項10】 請求項1～6のいずれかの電気コネクタを用いた電気接続構造であって、電気コネクタのソケットをプランジャの摺動方向が被接続体の接続面と略直交するように支持しかつ上記被接続体に対し上記プランジャの摺動方向と略平行な回転軸心回りに相対回転するコネクタ支持体を備え、上記被接続体及びコネクタ支持体の間の相対回転によりプランジャの先端接触部が被接続体の接続面に摺接するように構成されていることを特徴とする電気接続構造。

【請求項11】 請求項10の電気接続構造において、被接続体又はコネクタ支持体の一方がロボットのアーム側に設けられている一方、被接続体又はコネクタ支持体の他方が、上記ロボットのアームに回転可能に装着されるハンド側に設けられていることを特徴とする電気接続構造。

【請求項12】 請求項7～11のいずれかの電気接続構造において、コネクタ支持体がターミナルを構成していることを特徴とする電気接続構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気コネクタ及びそれを用いた電気接続構造に関し、特に、コンパクトで簡単な構造で大電流を安定して通電可能としたものに関する技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来より、この種の電気コネクタとして、例えば図16に示すように、ターミナルaが接続された有底円筒状のバレルb内に、先端に導電材料からなる被接続体cの接続面c1と接触可能な接触部d1を有するプランジャdを摺動可能に挿入し、バレルb内にスプリングeを縮装して、このスプリングeによりプランジャdを先端接触部d1がバレルbから突出するように先端側に付勢し、このプランジャdの先端接触部d1を被接続体cの接続面c1に押し付けて、バレルbからプランジャdを介して被接続体cに通電させるようにしたスプリングアプローブが知られている。

【0003】また、図17に示す如く、円筒状のバレルbとその内部に挿通されるプランジャdとの間にスプリングeを縮装して、プランジャdを被接続体cに接触するように先端側に付勢し、プランジャdの基端部にターミナルaを設けたスプリングプローブも知られている。

【0004】しかし、上記図16に示す前者の従来例では、プランジャdがスプリングeで押圧付勢されたときに軸心がバレルbに対しアンバランスとなって傾斜してバレルb内周面に接触することで、バレルbとプランジャdとを電氣的に接続させるようになっており、大きな電流を流すのには不適切である。

【0005】一方、後者のスプリングプローブ（図17に示すもの）では、プランジャd自体にターミナルaが設けられているので、上記の如きバレルbとプランジャdとの間の接触構造がなく、電気接続を確実に行うことができる。しかし、ターミナルaがプランジャdと共に往復移動するので、このターミナルaに結線される配線が固定されない。このため、溶接のアースケーブル等の大電流用の太い配線を用いると、その配線に大きな応力がかかって断線したり、プランジャdの動きが制約を受けたりするという問題を生じる。

【0006】一方、従来、特開平8-78078号公報に示されるように、固定電極としての中空円筒状のケーシング内に内部接触子を設ける一方、そのケーシング内に可動電極としてのプランジャを摺動可能に嵌挿し、このプランジャを先端接触部がソケットから突出して被接続体に接触する方向に付勢するスプリングを設けるとともに、プランジャの基端側に棒状の接点接触部を一体に設け、この棒状の接点接触部をケーシング内の内部接触子に挿通させて常時接触させるようにしたものが提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記提案のものでは、プランジャの移動位置に関係なく電流を安定して流すことができるが、その反面、プランジャの基端側に、ケーシング内の内部接触子に挿通接触される棒状の接点接触部を一体に設けねばならず、電気コネクタの構造が複雑になり、しかも大型化するのは避けられない。

【0008】本発明は斯かる点に鑑みてなされたもので、その目的は、電気コネクタの構造を改良することにより、電気コネクタをコンパクトで簡単な構造としながら、大電流を安定して通電できるようにすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明では、電気コネクタとして、プランジャに棒状の接点接触部を一体に設けるのではなく、そのプランジャのスライド部分自体を、ケーシングの内周部に常時接触させて導通させるようにした。

【0010】具体的には、請求項1の発明では、被接続体の接続面に接触して通電する電気コネクタとして、中空筒状のソケットと、このソケット内に摺動可能に挿通され、先端に上記被接続体の接続面に接触可能な先端接触部を有するとともに、外周部が該先端接触部に導通されたプランジャと、このプランジャを先端接触部がソケットから突出する方向に付勢する付勢手段とを備えている。

【0011】そして、上記ソケットの内周部又はプランジャの外周部の少なくとも一方に接触導通部が、また他方に該接触導通部に常時押圧状態で接触して導通する被接触導通部がそれぞれ形成されており、上記プランジャは上記接触導通部と被接触導通部とが接触して導通した状態でソケット内を摺動するように構成されている。

【0012】上記の構成により、電気コネクタを被接続体に接続して通電する場合、電気コネクタにおいて付勢手段により付勢されているプランジャの先端接触部が被接続体の接続面に押し当てられる。この状態では、プランジャの先端接触部が付勢手段で付勢されて被接続体の接続面に押し付けられ、このことで、電気コネクタのソケットと被接続体の接続面とが、ソケット内周部又はプランジャ外周部の少なくとも一方の接触導通部、他方の被接触導通部、及びプランジャの先端接触部を介して導通される。

【0013】その際、ソケットの内周部又はプランジャ外周部の少なくとも一方に接触導通部が設けられている一方、他方に被接触導通部が接触導通部と常時接触して導通するように設けられているので、従来のようにプランジャに棒状の接点接触部を別途に設ける必要がなく、電気コネクタの構造を簡単にコンパクトなものとすることができる。

【0014】また、上記ソケット内周部又はプランジャ外周部の少なくとも一方の接触導通部と他方の被接触導通部とが常時押圧状態で接触して導通しているため、大電流であっても安定して通電することができる。

【0015】請求項2の発明では、上記付勢手段をばねとする。また、請求項3の発明では、上記付勢手段を流体圧、電磁力、又は該流体圧もしくは電磁力とばね力とを組み合わせた力によりプランジャを付勢するアクチュエータとする。このことで、望ましい付勢手段を具体化することができる。

【0016】特に、請求項3の発明においては、アクチュエータにより、プランジャの押付け力を外部から制御し或いはプランジャの先端接触部を接続面から離すことができる。また、流体圧又は電磁力とばね力とを組み合わせたアクチュエータにより、その流体圧又は電磁力の付勢のためのエネルギーを低減することができるとともに、その流体圧又は電磁力が何等かの理由で絶たれたときでも、ばね力のみによって押付け力を確保して最低限の通電状態を保つことができる。

【0017】請求項4の発明では、上記ソケットがターミナルを構成しているものとする。こうすると、ターミナルをソケットと別個に設ける必要がなく、電気コネクタの構造のより一層の簡略化及び部品点数の減少を図ることができる。

【0018】請求項5の発明では、上記プランジャの外周部に接触導通部を先端接触部と別体に形成して、先端接触部は接触抵抗の低い軟質導電材料（例えば銀及びタングステンの焼結合金）からなす一方、接触導通部は耐摩耗性導電材料（例えばクロム銅）からなす。この構成によると、プランジャの先端接触部を被接続体の接続面に押し付けたときに軟質導電材料によって両者間の導通性を高めることができる。一方、ソケット内周部の被接触導通部に常時摺接して導通する、プランジャ外周の接触導通部についてはその耐摩耗性を高めることができ、よって電気コネクタの通電安定性、信頼性を長期間に亘り維持することができる。

【0019】請求項6の発明では、上記プランジャに、プランジャをソケットの基端側から引き抜くための係止工具が係止可能な係止部を設ける。こうすると、例えば先端接触部や外周接触部が摩耗したプランジャを交換する際、その基端側の係止部に係止工具を係止してプランジャをソケットから基端側に引き出せばよく、プランジャの交換等を容易に行うことができる。

【0020】請求項7の発明では、上記請求項1～6のいずれかの電気コネクタを用いた電気接続構造として、電気コネクタのソケットをプランジャの摺動方向が被接続体の接続面と略直交するように支持するコネクタ支持体を、上記プランジャの摺動方向に対し傾斜した方向に移動して上記被接続体に接離するように設け、このコネクタ支持体の接離動作により電気コネクタのプランジャが先端接触部を被接続体の接続面に摺接させながらソケット内を摺動するように構成する。

【0021】このことで、コネクタ支持体が被接続体に接離して電気コネクタのプランジャの先端接触部が被接続体の接続面に接触するときに、その接触の都度、先端接触部が接続面に滑りながら接触する。このような接触により、先端接触部が接続面を擦ることになり、先端接触部又は接続面に酸化皮膜が形成されていたり或いは粉塵が付着したりしていても、それら皮膜や粉塵を自動的に除去することができ、このセルフクリーニング効果により電気コネクタの接続安定化を図ることができる。

【0022】その場合、請求項8の発明では、上記被接続体に1対の接続面がコネクタ支持体の移動方向に沿った基準面に対し対称に設けられている一方、上記コネクタ支持体に、上記1対の接続面にそれぞれ接触可能なプランジャを有する対なる電気コネクタが上記基準面に対し対称に設けられている構成とする。このことで、対なる両側の電気コネクタのプランジャがそれぞれ被接続体の1対の接続面に斜めに押し付けられるときに、両側の

押し付け力を相殺してバランスさせることができ、安定した接続状態が得られる。

【0023】請求項9の発明では、上記請求項7又は8の発明において、被接続体又はコネクタ支持体の一方がロボットのアーム側に設けられている一方、被接続体又はコネクタ支持体の他方は、上記ロボットのアームに着脱可能に装着されるハンド側に設けられていることとする。このことで、ロボットのハンドをアームに対し着脱する場合に、アーム側とハンド側との間で電気コネクタにより容易に安定して通電させることができる。

【0024】請求項10の発明では、請求項1～6のいずれかの電気コネクタを用いた電気接続構造として、電気コネクタのソケットをプランジャの摺動方向が被接続体の接続面と略直交するように支持するコネクタ支持体を、上記被接続体に対し、上記プランジャの摺動方向と略平行な回転軸心回りに相対回転可能に設け、この被接続体及びコネクタ支持体の間の相対回転によりプランジャの先端接触部が被接続体の接続面に摺接するように構成されているものとする。

【0025】この場合、電気コネクタのプランジャの先端接触部が被接続体の接続面に押し付けられた状態で、コネクタ支持体と被接続体とが回転軸心回りに相対回転し、そのときにプランジャの先端接触部が被接続体の接続面に滑りながら接触することになる。このことで、先端接触部又は接続面に形成されている酸化皮膜や付着した粉塵を自動的に除去して、電気コネクタの接続安定化を図ることができる。

【0026】請求項11の発明では、上記請求項10の発明において、被接続体又はコネクタ支持体の一方がロボットのアーム側に設けられている一方、被接続体又はコネクタ支持体の他方が、上記ロボットのアームに回転可能に装着されるハンド側に設けられていることとする。このことで、ロボットのハンドがアームに対し回転する場合に、アーム側とハンド側との間で容易に安定して通電させることができる。

【0027】請求項12の発明では、上記請求項7～11のいずれかの発明において、コネクタ支持体がターミナルを構成しているものとする。こうすると、電気接続構造の簡略化及び部品点数の減少を図ることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】（実施形態1）図5は本発明の実施形態1に係る電気接続構造を備えたワーク把持ロボットRを示す。このロボットRは多関節ロボットからなるもので、ベース1と、基端部（後端部）が該ベース1に平行リンクアーム機構2を介して前後移動可能に支持されたアーム3とを備え、このアーム3の先端部（前部）にはワーク把持ハンド8が左右水平軸回りの手首部4を介して上下方向に揺動可能にかつ前後水平軸回りのロータリジョイント13を介して回転可能に設けられている。

【0029】上記ワーク把持ハンド8は、上面に下側爪部9a、9a、…を有する下側フィンガ9と、この下側フィンガ9に接離するように昇降可能に支持され、下面に上側爪部10a、10a、…を有する上側フィンガ10と、この上側フィンガ10を昇降させるエアシリンダ11とを備え、エアシリンダ11の作動により第1ワークW1（溶接するワークの一方）を上下のフィンガ9、10のクランプ爪部9a、10a間でクランプする。

【0030】また、W2は、上記ワーク把持ロボットRにクランプされた第1ワークW1に溶接される被溶接ワーク（溶接するワークの他方）である。ワーク把持ロボットRの前側にはアーク溶接を行う溶接トーチTが例えば溶接ロボット（図示せず）に把持されて配設されており、ワーク把持ロボットRにクランプされた第1ワークW1に対し上記第2ワークW2を当てがい、その状態でロボットRのハンド8をロータリジョイント13により回転させながら、両ワークW1、W2間の溶接部Wを溶接トーチTで溶接するようになっている。

【0031】上記ロータリジョイント13は、図2～図4に拡大して示すように、アーム3側に配置固定されかつ前側に開口する有底円筒状の固定ハウジング14と、この固定ハウジング14の前側にその開口を閉じるように同心状に配置された円板状の回転ハウジング21とを有する。上記固定ハウジング14は、中心部に円筒状のボス部15aが形成された円板部15と、後端部が円板部15の外周部前面に同心状に取付固定された円筒部16とに分割され、上記円板部15はその後面にて上記手首部4前側に設けた円筒状の手首固定フランジ5の前端部に取付固定されている。また、円筒部16の内周部の一部にはその前端面から前後略中央部までを段差状に切り欠いてなる切欠部17が形成されている。

【0032】一方、回転ハウジング21の中心部には軸部22が前端部にて回転一体に取付固定され、この軸部22は上記固定ハウジング14における円板部15のボス部15aに回転可能に挿通され、軸部22の後端部は上記円筒状の手首固定フランジ内に嵌挿した手首回転フランジ6の前端部に取付固定されている。そして、このロータリジョイント13により、ワーク把持ハンド8の回転状態でもその上記エアシリンダ11に対するエアの給排通路や信号系統等を接続するようになっている。

【0033】図5に示すように、上記溶接トーチTによる溶接状態でワーク把持ハンド8にクランプされている第1ワークW1（第2ワークW2）をアースするため、そのワーク把持ハンド8にハンド側アースケーブル23（回転側アースケーブル）が接続され、このハンド側アースケーブル23は上記ロータリジョイント13を介してアーム側アースケーブル24（固定側アースケーブル）に接続されている。このロータリジョイント13においてハンド側及びアーム側アースケーブル23、24同士を接続するための電気接続構造は以下のとおりで

ある。すなわち、上記回転ハウジング21の後面（固定ハウジング14側面）の外周部には、導電材料からなる被接続体としてのリング状の集電リング26が絶縁板28により絶縁された状態でボルト29により同心状に取付固定され、この集電リング26は上記固定ハウジング14における円筒部16の切欠部17内前側に位置している。回転ハウジング21の外周部には、上記ハンド側アースケーブル23の後端部が結線される例えば2つのハンド側ターミナル30、30（電線結線部）が回転ハウジング21を前面から後面まで絶縁状に貫通した状態で設けられ、このハンド側ターミナル30の後端部は上記集電リング26に通電状態で固定されている。

【0034】一方、固定ハウジング14には上記集電リング26後面の接続面27に接触して通電する複数の電気コネクタ36、36、…が円周方向に間隔をあけて設けられている。この各電気コネクタ36は、図1に示すように、導電材料からなる中空円筒状のソケット37を備え、このソケット37は上記固定ハウジング14の円筒部16において切欠部17底面（後面）から円筒部16底面まで貫通形成したソケット装着孔18に隙間をあけて嵌挿されている。ソケット37の外周面にはねじ部37aが形成され、このねじ部37aにてソケット37が導電材料からなるターミナルリング32のねじ孔33に螺合されかつナット45により固定されている。このターミナルリング32はコネクタ支持体を構成するもので、上記固定ハウジング14における円筒部16の切欠部17内後側に固定ハウジング14に対し絶縁状態で配置されている。また、固定ハウジング14において上記ターミナルリング32のねじ孔33と直径方向に対向する部分に対応する円筒部16外周部には、上記アーム側アースケーブル24の前端部が結線される例えば2つのアーム側ターミナル34、34（電線結線部）が円筒部16を外周面から内周面まで絶縁状に貫通した状態で設けられ、このアーム側ターミナル34の内端部は上記ターミナルリング32に導通固定されている。

【0035】図1に示すように、上記ソケット37の内周部には例えば長さ方向中間部に、ソケット37内周面から例えば湾曲状に突出する被接触導通部としての多数の接触子38、38、…が周方向全体に亘って配設され、この各接触子38は弾性（ばね性）を有していて後述のフランジ39の外周接触部41に常時押圧状態で接触して導通する。

【0036】また、上記ソケット37の内部には導電材料からなる有底円筒状のフランジ39が底部を前側に配置して前後方向に摺動可能に挿通されている。このフランジ39の先端には上記集電リング26後面の接続面27に接触可能な先端接触部40が、また外周面には上記ソケット37内周部の接触子38、38、…（被接触導通部）に常時接触して導通する接触導通部としての外周接触部41がそれぞれ設けられ、この外周接触部4

1 (接触導通部) がソケット37の接触子38, 38, … (被接触導通部) に接触して導通した状態でプランジャ39がソケット37内を摺動するようになっている。そして、上記先端接触部40と外周接触部41とは別体に形成され (尚、一体に形成してもよい) かつ互いに導通している。上記先端接触部40は接触抵抗の低い軟質導電材料、例えば銀及びタングステン系、銀系、銅及びタングステン系、銀及びグラファイト系の合金又は焼結合金からなる。また、この接触部40はこれらの焼結合金に潤滑油を含浸させることにより、潤滑性を向上させることができる。一方、外周接触部41は耐摩耗性導電材料、例えばクロム銅、青銅、純銅、黄銅、コルソン合金、ベリリウム銅からなる。

【0037】図2に示す如く、上記固定ハウジング14の円板部15にはその前後面間に亘り貫通するねじ孔19が円筒部16におけるソケット装着孔18に対応して形成され、このねじ孔19は後側から螺合されたばね受けとしての栓42により閉塞され、この栓42の後面には例えば六角穴43が形成されていて、この六角穴43に六角レンチ49 (図2参照) を差し込んで回すことにより、栓42をねじ孔19から着脱する。

【0038】また、上記プランジャ39はその後面の中心部に開口するばね穴44を有し、このばね穴44には付勢手段としての圧縮ばね46が前端をばね穴44の底面に当接させて配置され、この圧縮ばね46の後端部は上記栓42の前面に絶縁材47を介して押し付けられており、この圧縮ばね46の伸長力により、プランジャ39を先端接触部40がソケット37から突出して集電リング26の接続面27に押し付けられるように先端側 (前側) に付勢している。

【0039】以上により、集電リング26 (被接続体) の接続面27と各電気コネクタ36のプランジャ39の摺動方向とが略直交しており、電気コネクタ36のソケット37を支持するコネクタ支持体としてのターミナルリング32は、集電リング26に対し上記プランジャ39の摺動方向と略平行な回転軸心回りに相対回転可能に設けられ、集電リング26及びターミナルリング32の間の相対回転によりプランジャ39の先端接触部40が集電リング26の接続面27に摺接するようになっている。尚、図3中の25は回転側電気信号コネクタ、図4中の20は固定側電気信号コネクタ、図2における35はスリップリング (電気信号用回転コネクタ) で、これらによりアーム3からハンド8にその作動信号を伝達するようにしている。

【0040】図6に示すように、上記プランジャ39のばね穴44の開口部には、係止工具としてのボルト50のねじ先端部が螺合係止可能なねじ部44aが形成されており、上記栓42及び絶縁材47をねじ孔19から取り外した状態で、このばね穴44のねじ部44aにボルト50のねじ先端部を螺合係止して、プランジャ39を

ソケット37の後端側 (基端側) から引き抜くようになっている (尚、ねじ部44aに限定されず、プランジャ39をソケット37の基端側から引き抜くための係止工具が係止可能な係止部を設ければよい)。

【0041】したがって、上記実施形態において、第1ワークW1と第2ワークW2とを溶接する場合、第1ワークW1がワーク把持ロボットRのハンド8に把持され、この第1ワークW1に第2ワークW2が当てられた状態で、ロータリジョイント13の回転ハウジング21が固定ハウジング14に対し回転することで、ワーク把持ハンド8が第1ワークW1及び第2ワークW2と共に回転しながら両ワークW1, W2間の溶接部Wが溶接トーチTにより溶接される。

【0042】そのとき、上記溶接のために、上記第1ワークW1 (第2ワークW2) はハンド側アースケーブル23、ロータリジョイント13及びアーム側アースケーブル24を介してアースされ、ロータリジョイント13においては、ハンド側アースケーブル23が結線された回転ハウジング21のハンド側ターミナル30、集電リング26、この集電リング26に接触している各電気コネクタ36、この各電気コネクタ36に接触しているターミナルリング32、及び、アーム側アースケーブル24が結線されたアーム側ターミナル34を経て導通され、このロータリジョイント13での各電気コネクタ36と集電リング26との接触により、固定ハウジング14に対し回転ハウジング21がハンド8と共に回転しながら両アースケーブル23, 24同士の導通が行われる。

【0043】そして、上記各電気コネクタ36では、そのプランジャ39が圧縮ばね46により前側に付勢されて先端接触部40がソケット37から突出し、このプランジャ39の先端接触部40が集電リング26の接続面27に押し付けられる。このことで、ターミナルリング32に接触しているソケット37と集電リング26の接続面27とが、ソケット37内周部の接触子38, 38, …、該接触子38, 38, …に常時接触して導通しているプランジャ39の外周接触部41、及びプランジャ39の先端接触部40を介して導通される。つまり、ロボットRのハンド8がアーム3に対し回転する場合であっても、ハンド側及びアーム側アースケーブル23, 24同士を容易に安定して通電させることができる。

【0044】その際、上記各電気コネクタ36において、そのソケット37内周部に接触子38, 38, …が形成されている一方、プランジャ39の外周に外周接触部41がソケット37内周の接触子38, 38, …と常時接触して導通するように設けられているので、プランジャ39に棒状の接点接触部を別途に設けずとも済み、その分、電気コネクタ36の構造を簡単にコンパクトなものとすることができる。

【0045】また、上記ソケット37内周部に接触子3

8, 38, …が設けられ、この接触子38, 38, …とブランジャ39の外周接触部41とが常時押圧状態で接触して導通した状態にあるので、溶接のための大きなアース電流であっても安定して通電することができる。

【0046】また、上記ブランジャ39の先端接触部40と外周接触部41とが別体に形成され、先端接触部40は接触抵抗の低い軟質導電材料からなる一方、外周接触部41は耐摩耗性導電材料からなるので、ブランジャ39の先端接触部40を集電リング26の接続面27に押し付けたときの両者間の導通性を高めることができる。また、ソケット37内周部の接触子38, 38, …に常時摺接して導通する外周接触部41の耐摩耗性をも高めることができ、電気コネクタ36の通電安定性、信頼性を長期間に亘り維持することができる。

【0047】さらに、上記ブランジャ39の先端接触部40が集電リング26の接続面27に押し付けられた状態で、ロータリジョイント13の回転ハウジング21が固定ハウジング14に対し相対回転するので、そのブランジャ39の先端接触部40が集電リング26の接続面27に滑りながら接触する。このような接触により、先端接触部40が接続面27を擦ることになり、先端接触部40又は接続面27に酸化皮膜が形成され或いは粉塵が付着していても、それら皮膜や粉塵を自動的に除去するセルフクリーニング効果が得られ、このセルフクリーニング効果により電気コネクタ36の接続を安定させることができる。

【0048】また、上記ブランジャ39のばね穴44の開口部にねじ部44aが形成されているので、このブランジャ39を例えば先端接触部40や外周接触部41が摩耗したときに交換する際、六角レンチ49により栓42を絶縁材47と共にねじ孔19から取り外し、その後上記ばね穴44のねじ部44aにボルト50のねじ先端部を螺合係止して、ブランジャ39をソケット37の後端側（基端側）から引き出せばよく、ブランジャ39の交換等をロータリジョイント13を分解することなく容易に行うことができる。

【0049】また、上記ソケット37がターミナルリング32にねじ止めされているので、そのソケット37の交換等のための着脱も容易に行うことができるとともに、電気接続構造の簡略化及び部品点数の減少を図ることができる。

【0050】尚、上記実施形態では、ターミナルリング32をロータリジョイント13においてロボットRのアーム3側である固定ハウジング14に、また集電リング26をロボットハンド8側である回転ハウジング21にそれぞれ設けているが、逆に、ターミナルリング32をロータリジョイント13においてロボットハンド8側の回転ハウジング21に、また集電リング26をロータリジョイント13のロボットアーム3側の固定ハウジング14にそれぞれ設けてもよい。

【0051】（実施形態2）図7～図10は本発明の実施形態2を示し（尚、以下の各実施形態では図1～図6と同じ部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する）、上記実施形態では、ロボットRのアーム3先端部のロータリジョイント13に電気コネクタ36を設けているのに対し、クイックチェンジャに付設したものである。

【0052】すなわち、この実施形態では、図10に示すように、ロボットRのアーム3先端部（前端部）にワーク把持ハンド8がクイックチェンジャ53を介して左右水平軸回りの手首部4により左右水平軸回りの回転と上下方向の揺動とが可能に設けられている。上記ワーク把持ハンド8は、上記実施形態1のものと同様に上側フィンガ10をエアシリンダ11により下側フィンガ9に接離させて第1ワークW1を把持又は把持解除するものであるが、上記クイックチェンジャ53においてアーム3側と着脱可能とされている。52, 52は現在不使用中のワーク把持ハンド8を待機状態で置いておくツール置台で、この各ツール置台52にはそれぞれ種類の異なるワーク把持ハンド8がその後述のツールプレート55を上側に配置して載置支持されるようになっており、ロボットRは各ツール置台52のハンド8を必要に応じて交換しながら装着するようになっている。

【0053】上記クイックチェンジャ53は、図7～図9に拡大して示す如く、アーム3に取付固定される略円板形状のマスタプレート54と、ハンド8側に取付固定される略同形状のツールプレート55とを備え、マスタプレート54はマスタ側着脱機構54aを有しており、このマスタ側着脱機構54aによりツールプレート55（ハンド8）を着脱し、このツールプレート55の装着状態では上記エアシリンダ11に対するエアの給排通路や信号系統等を接続するようにしている。

【0054】上記各ワーク把持ハンド8に把持されている第1ワークW1（第2ワークW2）を溶接時にアーム3側にアースするための電気接続構造として、上記ツールプレート55の外周部側面には被接続体としての導電材料からなる略三角柱状のハンド側アースコンタクト57が絶縁して取り付けられ、このアースコンタクト57にハンド側アースケーブル23が結線されている。尚、上記マスタプレート54とツールプレート55との着脱（ハンド8の着脱）は、各ハンド8が各々に対応するツール置台52上に支持される状態で行われ、この状態ではアーム3先端部が上下方向に昇降してマスタプレート54が上側に、またツールプレート55が下側にそれぞれ位置するように上下に対向するので、このハンド8の着脱時の姿勢を基準に説明する。

【0055】すなわち、上記ハンド側アースコンタクト57の上側部に左右1対の接続面27, 27が形成され、その左側の接続面27は上側に向かって右側に例えば45°で傾斜する一方、右側の接続面27は上側に向

かつて左側に同じ角度で傾斜していて、両傾斜面27、27は、ハンド8の着脱方向である上下方向（後述するアーム側アースコンタクト58の移動方向）に沿った左右基準面Pに対称に設けられている。

【0056】一方、マスタプレート54の外周部側面にはコネクタ支持体としてのアーム側アースコンタクト58が絶縁状態で取り付けられ、このアースコンタクト58にアーム側アースケーブル24が結線されている。アーム側アースコンタクト58は略L字状に折れ曲がった導電材料の板材からなるもので、その左側部の下面は上記ハンド側アースコンタクト57の左側接続面27と、また右側部の下面はハンド側アースコンタクト57の右側接続面27とそれぞれ同じ角度に傾斜している。アーム側アースコンタクト58の左側部には2つの左側電気コネクタ36、36のソケット37、37が、また右側部には同様に2つの右側電気コネクタ36、36のソケット37、37がそれぞれ間隔をあけかつアースコンタクト58を上下に貫通した状態で取付固定され、これら左右の対なる電気コネクタ36、36は、上記左右基準面Pに対称に左右に配置されている。この各電気コネクタ36は上記実施形態1のものと同一構造のもので（図1参照）、そのソケット37内にはそれぞれ上記実施形態1と同様のブランチ39が摺動可能に挿通されており、左側のソケット37内のブランチ39はハンド側アースコンタクト57の左側接続面27に対しそれと略直交する方向に、また右側のソケット37内のブランチ39は同アースコンタクト57の右側接続面27に対しそれと略直交する方向にそれぞれ摺動するようになっている。

【0057】よって、上記アーム側アースコンタクト58は、アーム3がワーク把持ハンド8を着脱するために昇降移動してマスタプレート54がワーク把持ハンド8のツールプレート55を着脱する動作に伴い、各電気コネクタ36のソケット37内のブランチ39の摺動方向に対し傾斜した上下方向に移動してハンド側アースコンタクト57に接離するように設けられており、このアーム側アースコンタクト58のハンド側アースコンタクト57に対する接離動作により4つの電気コネクタ36、36、…の各ブランチ39が先端接触部40をアーム側アースコンタクト58の対応する接続面27に摺接させながらソケット37内を摺動するようになっている。

【0058】尚、この実施形態の各電気コネクタ36においては、アーム側アースコンタクト58の左右上面にそれぞれ取付固定された左右1対のばね座60、60が設けられ、この各ばね座60と各ブランチ39との間に圧縮ばね46が縮装されている。また、ブランチ39が圧縮ばね46により先端側に付勢されてソケット37から抜け出るのを規制するために、ブランチ39の後端部にソケット37に当接可能な止め輪61が係止さ

れている（詳細構造については、後述する実施形態4の図14参照）。

【0059】したがって、この実施形態においては、ロボットRがそのアーム3に装着されているハンド8を交換する場合、まず、ロボットRのアーム3が、現在装着しているハンド8に対応するツール置台52上に移動して、クイックチェンジャ53におけるアーム3側のマスタプレート54が上側に、またハンド8側のツールプレート55が下側にそれぞれ位置するように上下に並んだ姿勢となり、そのハンド8がツール置台52上に載置される。その後ハンド8のツールプレート55がアーム3側のマスタプレート54から切り離され、アーム3の上昇移動によりハンド8がアーム3から取り外されてツール置台52に移載される。

【0060】また、上記マスタプレート54からのツールプレート55の切離しに伴い、マスタプレート54のアーム側アースコンタクト58がツールプレート55のハンド側アースコンタクト57から離隔し、アーム側アースコンタクト58に取り付けられている左右4つの電気コネクタ36、36、…の各ブランチ39の先端接触部40がそれぞれハンド側アースコンタクト57上面の対応する接続面27から離れ、このことでハンド側アースケーブル23とアーム側アースケーブル24との間の電気接続が遮断される。

【0061】この後、ツール置台52に支持されている他のワーク把持ハンド8をロボットRのアーム3に装着する場合、上記装着時とは逆の動作が行われる。つまり、ロボットRのアーム3が、次に装着しようとするハンド8を支持したツール置台52上に移動し、アーム3側のマスタプレート54が下降移動してツール置台52におけるハンド8のツールプレート55上に重なり、両プレート54、55の接合によりハンド8がアーム3に装着される。その後、このハンド8がアーム3の上昇によりツール置台52から持ち上げられて、ハンド8の装着が終了する。

【0062】また、このとき、上記マスタプレート54へのツールプレート55の接合に伴い、アーム側アースコンタクト58がハンド側アースコンタクト57に接近し、アーム側アースコンタクト58に取り付けられている左右4つの電気コネクタ36、36、…の各ブランチ39の先端接触部40がそれぞれハンド側アースコンタクト57上面の対応する接続面27に接触し、このことでハンド側アースケーブル23とアーム側アースケーブル24との間が電気接続される。

【0063】そして、上記ハンド側アースコンタクト57の左右の各接続面27と、それに対応する左右の各電気コネクタ36のブランチ39の摺動方向とは略直交しているが、各電気コネクタ36のソケット37を支持しているアーム側アースコンタクト58は、上記ブランチ39の摺動方向に対し傾斜した上下方向に昇降移動

してハンド側アースコンタクト57に接離するので、上記のようにハンド8の着脱に伴って、アーム側アースコンタクト58の各電気コネクタ36のプランジャ39がハンド側アースコンタクト57の接続面27に接触し又は接続面27から離れるとき、その接触の都度、各プランジャ39の先端接触部40が接続面27に対し斜めに滑りながら接触することとなる。このような接触により、先端接触部40又は接続面27の酸化皮膜や粉塵が自動的に除去され、よって各電気コネクタ36の接続を安定して行うことができる。

【0064】また、上記ハンド側アースコンタクト57の左右1対の接続面27、27はアーム側アースコンタクト58の昇降移動方向に沿った左右基準面Pに対し左右対称に配置され、アーム側アースコンタクト58に取り付けられている左右の電気コネクタ36、36、…も上記左右基準面Pに対し左右対称に設けられているので、これら左右両側の電気コネクタ36、36のプランジャ39、39がそれぞれハンド側アースコンタクト57の接続面27、27に斜めに押し付けられる際に、左右両側の押付け力が互いに相殺されてバランスするようになり、よって安定した接続状態が得られる。

【0065】尚、この実施形態2においては、ハンド側アースコンタクト57に接続面27を形成し、アーム側アースコンタクト58に電気コネクタ36を取り付けているが、逆に、アーム側アースコンタクト58に接続面27を設け、ハンド側アースコンタクト57に電気コネクタ36を取り付けるようにすることもできる。

【0066】(実施形態3) 図11～図13は実施形態3を示し、実施形態1におけるロータリジョイント13(図2～図4参照)と実施形態2におけるクイックチェンジャ53(図7～図9参照)とを一体的に組み合わせたものである。

【0067】すなわち、この実施形態では、ロータリジョイント13の回転ハウジング21とクイックチェンジャ53のマスタプレート54とが一体化されている。そして、上記クイックチェンジャ53におけるツールプレート55の上面外周部には被接続体としての導電材料からなる平板状のハンド側アースコンタクト57が絶縁して取り付けられ、このアースコンタクト57の上面に平面状の1つの接続面27が形成されている。

【0068】一方、上記マスタプレート54の下面外周部にはアーム側アースコンタクト58が絶縁状態で取り付けられ、このアースコンタクト58は、回転ハウジング21に設けた図示しない集電リング(図2参照)に対し導電プレート56及びボルト56aを介して常時導通されている。また、上記アースコンタクト58には、上記実施形態1のものと同一構造の4つの電気コネクタ36、36、…のソケット37、37、…がそれぞれ間隔をあけかつアースコンタクト58を上下に貫通した状態で取付固定されている。この各電気コネクタ36のソケ

ット37内にはプランジャ39が摺動可能に挿通されており、この各プランジャ39が上記ハンド側アースコンタクト57の接続面27と略直交する方向(ハンド8の着脱時の上下方向)に移動することで、その先端接触部40が接続面27に接触して導通するようになっている。

【0069】したがって、この実施形態においては、ロータリジョイント13の回転ハウジング21とクイックチェンジャ53のマスタプレート54とが一体化されているので、ロータリジョイント13の回転ハウジング21とクイックチェンジャ53のマスタプレート54との間で接続する必要があるアース電流用や電気信号用の配線、空気圧供給用の配管等を回転ハウジング21やマスタプレート54の外側に引き出さずとも済むこととなる。例えば、電気信号用の配線や空気圧供給用の配管等は回転ハウジング21やマスタプレート54の内部に配置するか、或いはロータリジョイント13側の配線や配管等を直接マスタプレート54の対応部に接続すればよく、アース電流用の配線については、ハンド側及びアーム側アースコンタクト57、58という導電性の構造部材によりその取付け及び電気接続を行うことができる。

【0070】尚、この実施形態3において、ハンド側及びアーム側アースコンタクト57、58として、装着スペースがあれば、上記実施形態2と同様のものを用いるのが好ましい。

【0071】(実施形態4) 図14及び図15は実施形態4を示し、上記各実施形態のようにロボットRにおけるアーム3及びハンド8間の電気接続構造ではなく、その他の電気接続構造に適用したものである。

【0072】すなわち、この実施形態では、図15に示すように、スライドレール63に吊下げ支持されかつローラ64、64の転動によりスライドレール63に沿ってスライド移動可能な移動体65が設けられ、この移動体65の一端部はシリンダ66のピストンロッド66a先端部に連結されており、シリンダ66の伸縮動作により移動体65がスライドレール63に沿って移動するようになっている。上記スライドレール63の下側には被接続体としての固定側コンタクト70が平行に配設され、この固定側コンタクト70の上面に接続面27が形成されている。

【0073】上記移動体65の他端部には実施形態1と同様の電気コネクタ36が取り付けられている。この電気コネクタ36は、図14に拡大して示すようにソケット37を有し、このソケット37は、移動体65の他端部に設けたターミナル68のねじ孔68aに接触状態で螺合されかつナット69により固定されている。このソケット37内に挿通されているプランジャ39下端の先端接触部40が上記固定側コンタクト70上面の接続面27にスライド可能に接触し、この接触状態で移動体65がシリンダ66により移動することにより、固定側コ

ンタクト70と移動体65のターミナル68との間で通電するようになっている。したがって、この実施形態においても上記実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0074】尚、上記各実施形態では、電気コネクタ36のソケット37をターミナル（ターミナルリング32、アーム側アースコンタクト58、ターミナル68）に接触状態で取り付けられているが、ソケット自体でターミナルを構成してもよい。こうすれば、ソケットと別個にターミナルを設ける必要がないので、電気コネクタの構造のより一層の簡略化及び部品点数の減少を図ることができる。

【0075】また、プランジャ39を先端接触部40がソケット37から突出する方向に付勢する付勢手段としては、上記各実施形態のように圧縮ばね46に限らず、その他、引張ばねや板ばね等のばねを用いることができる。

【0076】そして、この付勢手段は、油空圧等の流体圧や電磁力によりプランジャ39を付勢するアクチュエータ、或いはその流体圧又は電磁力とばね力とを組み合わせたアクチュエータを使用することもできる。上記流体圧アクチュエータを用いる場合、例えばプランジャ39をその先端接触部40と反対側から流体圧シリンダ等で押して付勢する構造や、プランジャ39の外周部を気密又は液密シールしてプランジャ39自体に流体圧を掛けて付勢する構造がある。一方、電磁力アクチュエータを用いる場合には、プランジャ39をその先端接触部40と反対側から電磁ソレノイド等により付勢する構造を採用すればよい。このような流体圧、電磁力又はそれらとばね力との組合せによるアクチュエータを用いると、プランジャ39の押付け力を外部から制御することができるばかりでなく、必要ならば、電磁力アクチュエータにあっては電磁力の方向を切り換え、また流体圧アクチュエータにあっては負圧を導入することで、それぞれプランジャ39を後退させて先端接触部40を接触面27から離隔させて非通電状態にすることもできる。こうすれば、通電が必要なときのみプランジャ39を付勢したり、或いは通電させる電流に応じて押付け力を可変としたりして、プランジャ39の先端接触部40と接続面27との間の摩擦を低減することができる。また、上記実施形態1及び3のロータリジョイント13に適用すれば、その回転トルクを軽減することができ、実施形態4のスライド可能な移動体65への適用によりスライド力を低減することができる。

【0077】また、特に、流体圧又は電磁力とばね力とを組み合わせたアクチュエータを使用すれば、プランジャ39をばね力により付勢して該プランジャ39に接続面27に対する予圧を持たせることができ、その分、流体圧又は電磁力による付勢のためのエネルギーを節約低減できる利点がある。しかも、流体圧又は電磁力による

付勢のためのエネルギーが何等かの原因で遮断されても、上記ばね力による予圧作用によりプランジャ39の押付け力を確保して最低限の通電状態を保つことができる利点もある。

【0078】さらに、上記各実施形態では、電気コネクタ36のソケット37内周部に被接触導通部としての接触子38、38、…を、またプランジャ39の外周部に接触導通部としての外周接触部41をそれぞれ形成しているが、逆に、ソケット37内周部に接触導通部を、またプランジャ39の外周部に被接触導通部としての接触子をそれぞれ形成してもよく、さらにはソケット37内周部及びプランジャ39の外周部の双方にそれぞれ接触導通部及び被接触導通部を形成することもできる。また、被接触導通部としては、接触子に限らず、ソケット37内周部又はプランジャ39外周部に直接にすり割り形成して弾性を持たせたものでもよい。

【0079】

【発明の効果】以上説明した如く、請求項1の発明によると、被接続体に接触して通電する電気コネクタとして、中空筒状のソケットと、このソケット内に摺動可能に挿通され、先端に被接続体の接続面に接触可能な先端接触部を有するプランジャとを備え、ソケット内周部又はプランジャ外周部の少なくとも一方に接触導通部を、また他方に接触導通部に常時押圧状態で接触して導通する被接触導通部をそれぞれ設けて、接触導通部と被接触導通部との接触導通状態でプランジャがソケット内を摺動するようにし、このプランジャを先端接触部がソケットから突出する方向に付勢する付勢手段を設けたことにより、ソケット外周部及びプランジャ外周部の間の接触導通部と被接触導通部との常時接触状態による導通により、大電流の安定通電を確保できるとともに、従来のようにプランジャに棒状の接点接触部を別途に設ける必要がなく、電気コネクタの構造の簡単化及びコンパクト化を図ることができる。

【0080】請求項2の発明では、付勢手段をばねとした。また、請求項3の発明では、付勢手段を流体圧、電磁力、又は該流体圧もしくは電磁力とばね力とを組み合わせた力によりプランジャを付勢するアクチュエータとした。これらの発明によると、望ましい付勢手段を具体化することができる。特に、請求項3の発明によると、アクチュエータにより、プランジャの押付け力を外部から制御し或いはプランジャの先端接触部を接続面から離すことができ、流体圧又は電磁力とばね力とを組み合わせたアクチュエータの場合、流体圧又は電磁力の付勢のためのエネルギーの低減を図るとともに、その流体圧又は電磁力の遮断時でもばね力のみによる押付け力により最低限の通電状態の確保を図ることができる。

【0081】請求項4の発明によると、ソケット自体でターミナルを構成したことにより、電気コネクタの構造のより一層の簡略化及び部品点数の減少を図ることがで

きる。

【0082】請求項5の発明によると、プランジャの先端接触部を接触抵抗の低い軟質導電材料で形成し、外周部に接触導通部を先端接触部と別体に設けて、この接触導通部を耐摩耗性導電材料で形成したことにより、プランジャの先端接触部を被接続体の接続面に押し付けたときの導通性の向上と、ソケット内周部の被接触導通部に常時摺接して導通する接触導通部の耐摩耗性の向上とを図って、電気コネクタの通電安定性及び信頼性を長期間に亘り維持することができる。

【0083】請求項6の発明によると、プランジャに係止工具の係止可能な係止部を設けたことにより、プランジャの交換等を容易に行うことができる。

【0084】請求項7の発明によると、電気コネクタを用いた電気接続装置として、被接続体の接続面と電気コネクタのプランジャの摺動方向とを略直交して配置し、コネクタ支持体をプランジャの摺動方向に対し傾斜した方向に移動して被接続体に接離可能に設け、このコネクタ支持体の接離動作によりプランジャが先端接触部を被接続体の接続面に摺接させながらソケット内を摺動するようにしたことにより、電気コネクタのプランジャの先端接触部が被接続体の接続面に接触する都度、先端接触部と接続面とを擦ることができ、先端接触部又は接続面の皮膜や粉塵を自動的に除去するセルフクリーニング効果が得られて電気コネクタの接続安定化を図ることができる。

【0085】その場合、請求項8の発明によると、被接続体に1対の接続面をコネクタ支持体の移動方向に沿った基準面に対し対称に設ける一方、コネクタ支持体に、上記接続面にそれぞれ接触可能なプランジャを有する対の電気コネクタを基準面に対し対称に設けたことにより、対なる電気コネクタのプランジャがそれぞれ被接続体の接続面に斜めに押し付けられるときの押付け力を互いに相殺してバランスさせることができ、電気接続構造の接続安定化を図ることができる。

【0086】請求項9の発明によると、上記被接続体又はコネクタ支持体の一方をロボットのアーム側に、また他方を、上記ロボットのアームに着脱可能に装着されるハンド側にそれぞれ設けたことにより、ロボットのハンドをアームに対し着脱する際にアーム側及びハンド側の間で電気コネクタにより容易に安定して通電させることができる。

【0087】請求項10の発明によると、電気コネクタを用いた電気接続装置として、被接続体の接続面と電気コネクタのプランジャの摺動方向とを略直交して配置し、コネクタ支持体を被接続体に対し、プランジャの摺動方向と略平行な回転軸心回りに相対回転可能に設け、この被接続体及びコネクタ支持体の間の相対回転により電気コネクタのプランジャの先端接触部を被接続体の接続面に摺接させるようにしたことにより、プランジャの

先端接触部が被接続体の接続面に押し付けられた状態でコネクタ支持体と被接続体とが回転軸心回りに相対回転するときに、その先端接触部又は接続面の酸化皮膜や粉塵を自動的に除去して、電気コネクタの接続安定化を図ることができる。

【0088】請求項11の発明によると、上記被接続体又はコネクタ支持体の一方をロボットのアーム側に、また他方を、ロボットのアームに回転可能に装着されるハンド側にそれぞれ設けたことにより、ハンドがアームに対し回転するロボットにおいてアーム側及びハンド側間で容易に安定して通電させることができる。

【0089】請求項12の発明によると、上記コネクタ支持体でターミナルを構成したことにより、電気接続構造の簡略化及び部品点数の減少を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係る電気接続構造における電気コネクタを分解して示す拡大断面図である。

【図2】実施形態1に係る電気接続構造を備えたロボットのロータリジョイントの断面図である。

【図3】図2のIII方向矢視図である。

【図4】図2のIV方向矢視図である。

【図5】ロボットの側面図である。

【図6】プランジャの取外し操作状態を示す説明図である。

【図7】本発明の実施形態2に係る電気接続構造を備えたロボットのクイックチェンジャの分解側面図である。

【図8】クイックチェンジャにおけるマスタプレートを示す平面図である。

【図9】クイックチェンジャにおけるツールプレートを示す平面図である。

【図10】ロボットの正面図である。

【図11】本発明の実施形態3に係る電気接続構造を備えたロボットのクイックチェンジャの側面図である。

【図12】クイックチェンジャにおけるマスタプレートを示す平面図である。

【図13】クイックチェンジャにおけるツールプレートを示す平面図である。

【図14】本発明の実施形態4に係る電気接続構造における電気コネクタの拡大断面図である。

【図15】実施形態4に係る電気接続構造を示す側面図である。

【図16】従来の電気コネクタを示す断面図である。

【図17】他の従来の電気コネクタを示す断面図である。

【符号の説明】

R ワーク把持ロボット

3 アーム

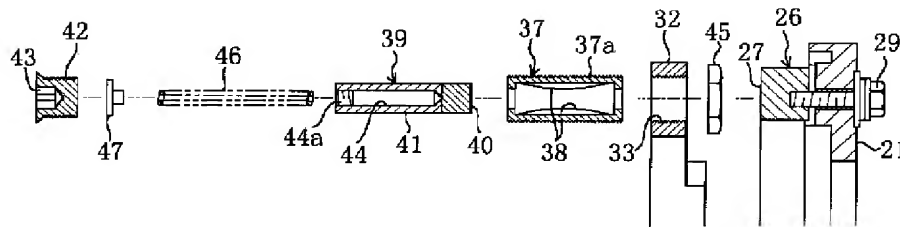
8 ワーク把持ハンド

13 ロータリジョイント

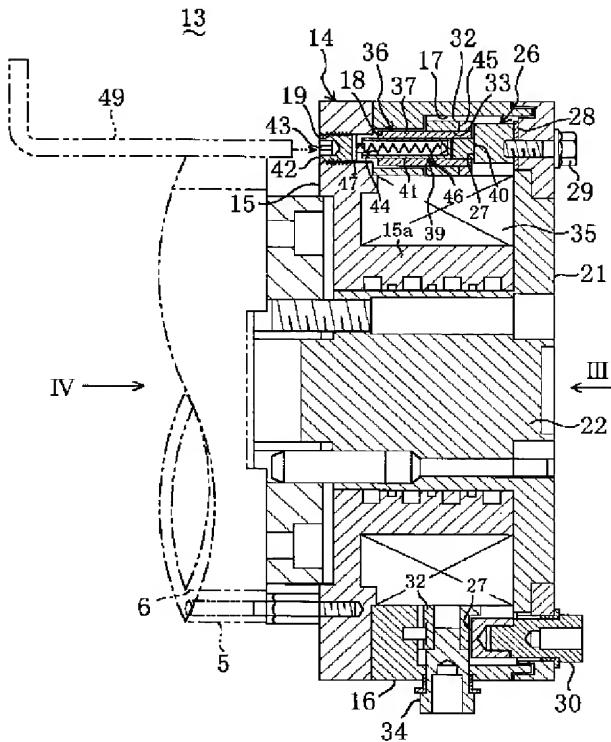
14 固定ハウジング

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 21 回転ハウジング | 44 ばね穴 |
| 23, 24 アースケーブル | 44a ねじ部 (係止部) |
| 26 集電リング (被接続体) | 50 ボルト (係止工具) |
| 27 接続面 | 53 クリックチェンジャ |
| 32 ターミナルリング (コネクタ支持体) | 57 ハンド側アースコンタクト (被接続体) |
| 36 電気コネクタ | 58 アーム側アースコンタクト (コネクタ支持体) |
| 37 ソケット | 68 ターミナル (コネクタ支持体) |
| 38 接触子 (被接触導通部) | 70 固定側コンタクト (被接続体) |
| 39 プランジャ | P 左右基準面 |
| 40 先端接触部 | T 溶接トーチ |
| 41 外周接触部 (接触導通部) | W1, W2 ワーク |

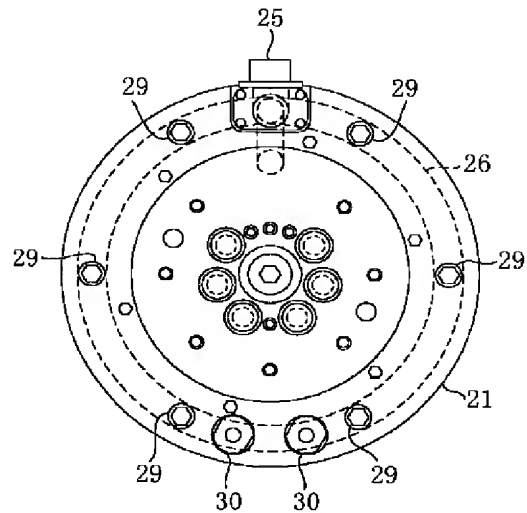
【図1】



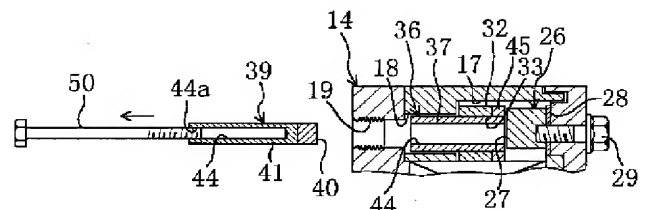
【図2】



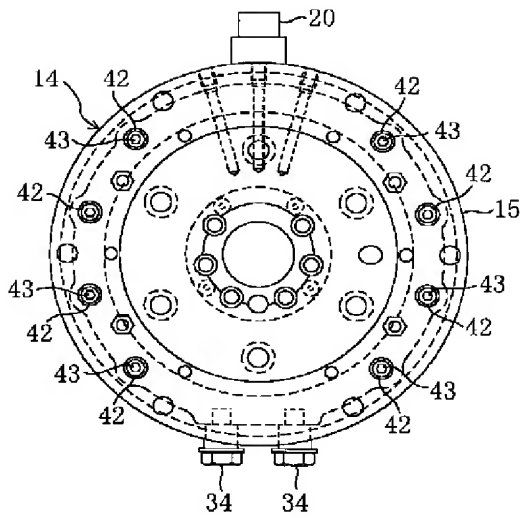
【図3】



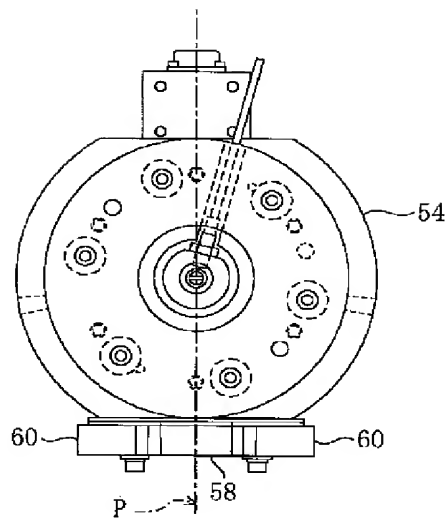
【図6】



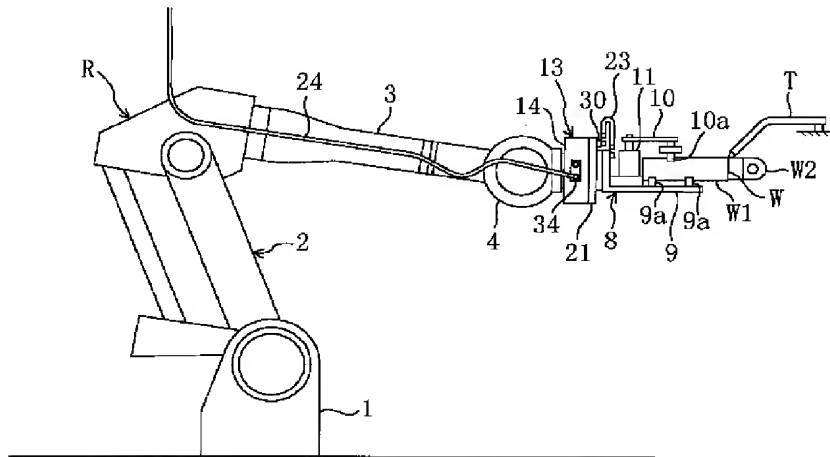
【図4】



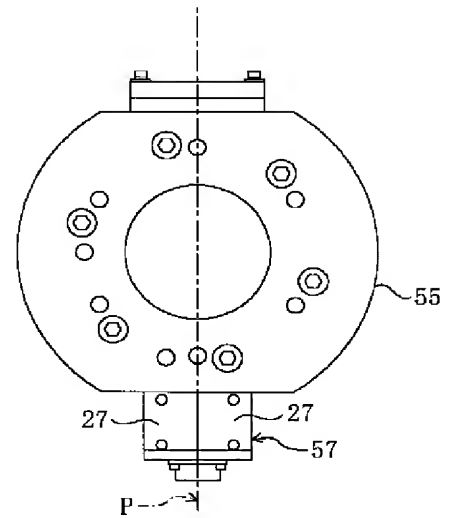
【図8】



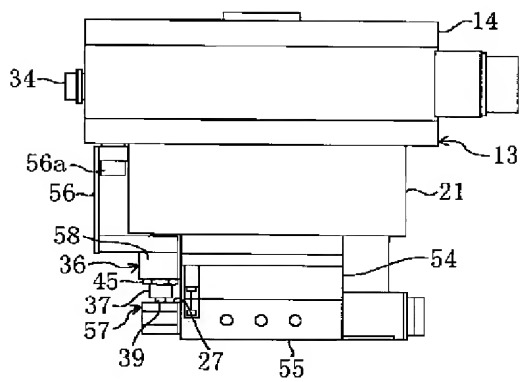
【図5】



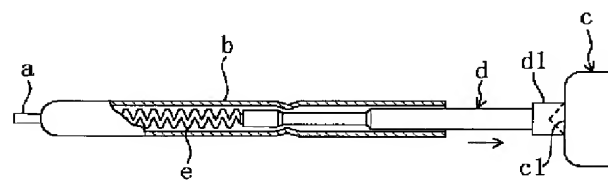
【図9】



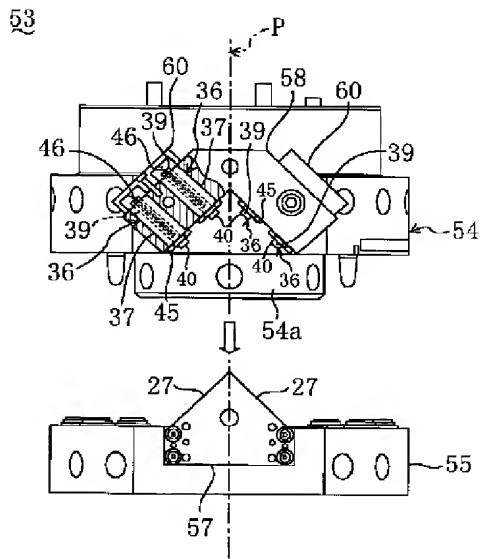
【図11】



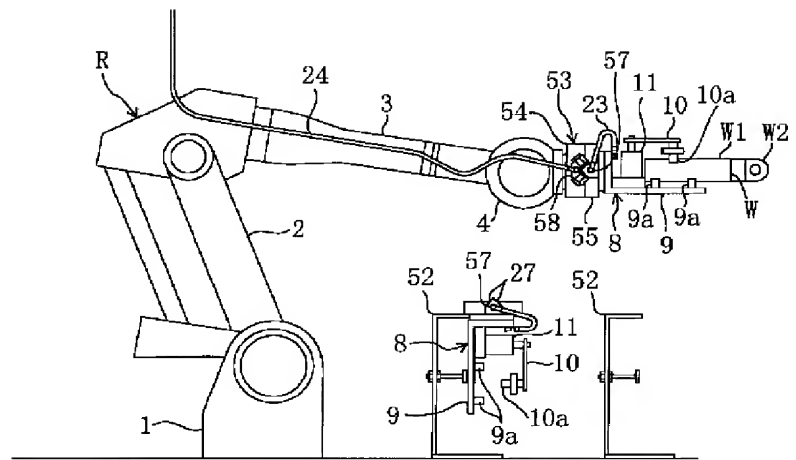
【図16】



【図7】

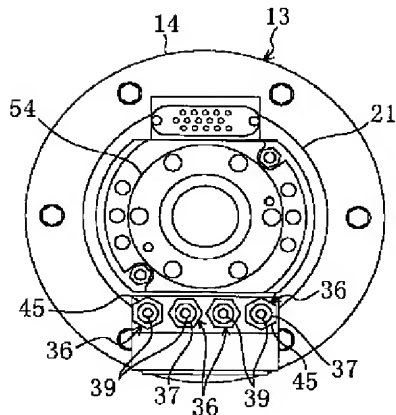


【図10】

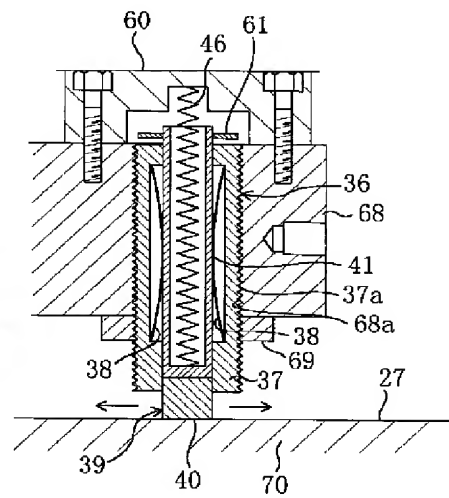
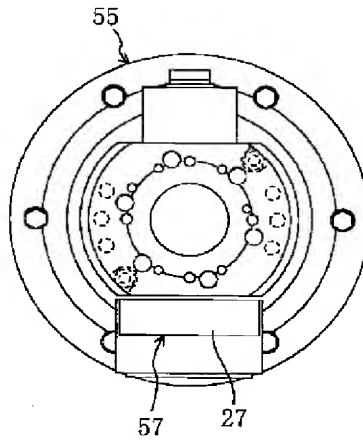


【図14】

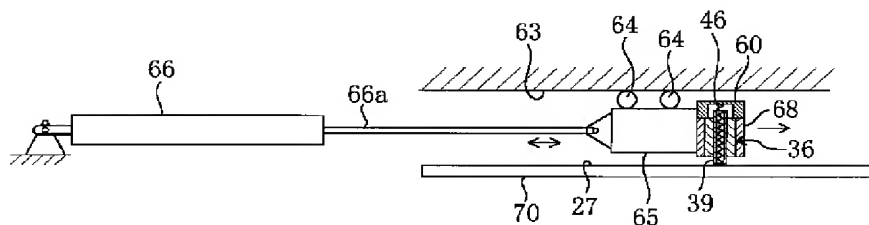
【図12】



【図13】



【図15】



【図17】

